

# **Zuchtwertschätzung im Boxer-Klub**

## **Zusammenfassung zur Informationsveranstaltung in Essen (16.05.2015) und Pforzheim (07.06.2015)**

**Dr. Reiner Beuing, Dr. Gabriele Schiller**

Zuchtwertschätzung ist ein ausgefeiltes Werkzeug in fortschrittlicher Züchtung. Im Tierzuchtgesetz für Landwirtschaftliche Nutztiere ist sie zwingend vorgeschrieben, aber auch darüber hinaus ist Zuchtwertschätzung in professioneller Züchtung selbstverständlich.

In der Hundezucht gibt es keine gesetzlichen Vorgaben, außer der Verantwortung nach §11b des Tierschutzgesetzes, nach dem das Züchten verboten ist, wenn lebensrelevante Erbfehler zu erwarten sind. Kein Züchter ist daran interessiert, kranke Hunde zu züchten, aber man muss Hundezucht auch im Kontext mit öffentlicher Kritik sehen. Über viele Jahrzehnte waren die Schwerpunkte falsch gesetzt und es ist schwer, die Defizite aufzuarbeiten.

### **Die Rahmenbedingungen**

Es steht fest, dass Rassehundezucht unverzichtbar ist für die Befriedigung einer gesellschaftlichen Nachfrage nach Diensthunden, Gebrauchshunden (Jagdhunde, Hütehunde, Schutzhunde, Rettungshunde, usw.), Sporthunden, Therapiehunden oder einfach nur als Familienpartner.

Anders als Mix-Max aus Tierheimen, sind Rassehunde definierte „Markenartikel“, die durch ihre unverwechselbaren, rassetypischen Eigenschaften gekennzeichnet sind. Ihr Name steht für das Produkt. An Markenartikel werden besondere Erwartungen geknüpft und Qualitätsanforderungen gestellt.

In der Tierzucht, anders als bei technischer Warenproduktion, haben Züchter eine geteilte Verantwortung: Verantwortung für das Leben, das durch ihre Initiative geschaffen wurde und Verantwortung gegenüber dem Käufer, der mit dem Kauf eines Markenartikels eine berechnete Erwartungen verbindet. Dabei fällt das Stichwort Qualität.

Qualität ist schwierig zu definieren, weil sie ein subjektives Empfinden beinhaltet. Eine brauchbare Definition ist „das Ausmaß, mit dem die Erwartungen an das Produkt später auch erfüllt werden“. Wenn Autos, wie es früher war, nach 8 Jahren durchgerostet waren, sprach man schon von guter Qualität, wenn eine Automarke 10 Jahre durchhielt. Heute erwartet man mehr. Nach 10 Jahren Rostplacken wäre „mangelhaft“. Erwartungen wandeln sich, auch in der Zucht. Tierärzte legen gleich den Finger in die Wunden und Besitzer beklagen beim Züchter ihr Pech. Qualität ist eng mit Zufriedenheit verknüpft. Qualität und Empfindungen/Enttäuschungen stehen in engem Zusammenhang.

Drei Bereiche sind es, an die Erwartungen geknüpft werden: Design – Haltbarkeit – Brauchbarkeit. Das gilt generell für alle Produkte. In Übersetzung in die Hundezucht heißt das Exterieur – Gesundheit und Langlebigkeit – Talent.

Aufwändige Zucht erfordert kostspielige Prüfungen und damit einen hohen Verkaufspreis. Das erweckt wiederum einen hohen Anspruch, meist ohne Verständnis dafür, dass Zucht

schwierig und langwierig sein kann. Aber man darf auch den Forderungen der Käufer nicht immer hinterher laufen. Zucht muss daher zielstrebig und effizient sein.

Es wäre falsch, wenn man Hundezucht auf eine kundenorientierte Warenproduktion reduzieren würde. Neben der Verantwortung gegenüber Hund und Käufer gibt es auch eine persönliche Erlebniswelt: Zucht als kreatives Gestalten, das Erlebnis von Geburt und Aufzucht, der Stolz auf die erfolgreiche Bewältigung aller Schwierigkeiten und die Mithilfe beim Start der „Neuen“ im Familienbund Mensch-Hund. Züchter müssen versuchen, das persönliche Erleben mit der Verantwortung zu verbinden.

Wie soll der Boxer der Zukunft sein? Schön und ästhetisch ansprechend im Exterieur, gesund und langlebig zur langen Freundschaft in der Familie, talentiert für die Aufgaben, die er bei seinen Besitzern findet. Das alles macht ihn liebenswert. Das sollten dann auch die Kriterien für eine erfolgreiche Zucht sein. Züchter brauchen Erfolg und Anerkennung. Wo sind die Pokale? Ist das Ausstellungswesen mit der einseitigen Ausrichtung auf Exterieur wirklich das einzige, wo man erfolgreich sein kann?

Jeder Zuchtverein, als Solidargemeinschaft von Züchtern zur Erreichung ihrer Ziele, muss sich kritisch mit allen Defiziten in der Rasse auseinandersetzen. Da entsteht schnell eine lange Liste. Prioritäten sind zu setzen. Prioritäten sind sinnvoll.

## **Zuchtstrategie**

Im Boxerclub wird seit 2000 eine bis dato neue Zuchtstrategie angewandt. Sie basiert auf Zuchtwertschätzung und Strategischer Paarung. Nach 15 Jahren ist es sinnvoll, diese Strategie zu bewerten und ihre Bedeutung im Bewusstsein der Züchter aufzufrischen. Zwei Gesundheitsmerkmale sind einbezogen, Hüftgelenksdysplasie und Kryptorchismus.

## **Der Zuchtwert**

Zunächst zur Definition des Zuchtwertes:

*Der Zuchtwert ist ein Zahlenwert zur Anwendung in der Zucht. Er beschreibt für jedes einzelne Tier, welche Wirkung seine Gene auf ein definiertes Merkmal in der Nachzucht haben, wenn sie mit den Genen der restlichen Population kombiniert werden und bei der Aufzucht normale, durchschnittliche Umweltbedingungen vorliegen.*

Das bedeutet, dass das Wort Zuchtwert zunächst nichts mit wertvoll oder minderwertig zu tun hat, sondern ein Zahlenwert ist, der ein Vererbungs-niveau beschreibt. Bei Krankheiten ist wenig gut, bei Größe ist wenig unerwünscht, viel aber auch. Zudem geht es nicht um den Hund, sondern um Erwartungen in seiner Nachzucht. Ein gesunder Hund kann Erbanlagen haben, die zu erkrankten Nachkommen führen. Er hat dann einen hohen Zuchtwert für das Merkmal, sein Zuchteinsatz erhöht das Krankheitsrisiko.

Ein errechneter Zuchtwert für HD von z.B. -0,07 bedeutet, dass in der Nachzucht ein um 0,07 HD-Grade niedrigeres, besseres HD-Niveau erwartet wird. Das heißt, dass von 100 Nachkommen 7 Tiere einen HD-Grad besser wären als in der Rasse üblich.

Zur Erleichterung des Umgangs mit Zuchtwerten werden diese so umgerechnet, dass ein rassetypischer Vererber den Zuchtwert 100 erhält. Tiere, die das Merkmal verstärken liegen

über 100, die es abschwächen liegen unter 100. Die Schwankung wird mit einem Faktor so eingestellt, dass die mittlere Abweichung vom Durchschnitt ca. 10 Punkte beträgt. Im Normalfall liegen dann diese relativen Zuchtwerte zwischen 70 und 130. Wenn das Merkmal asymmetrisch schwankt, können sie auch zwischen z.B. 85 und 150 liegen.

Erkenntnisse über Vererbung wachsen im Laufe der Zeit. Erst weiß man nur, aus welcher Familie die Tiere kommen, dann kennt man ihren Phänotyp, dann erfährt man mehr und mehr über die Nachzucht. Eine Selektion (Zuchtsperre/Zuchtzulassung) nach Zuchtwerten ist nicht sinnvoll, weil dieses Selektionskriterium veränderlich ist. Züchten bedeutet ja, gute Welpen zu züchten und diese entstehen aus dem halben Erbgut der Mutter und dem halben Erbgut des Vaters. Ein Erwartungswert für einen Wurf ist daher  $\frac{1}{2}$  Zuchtwert Mutter +  $\frac{1}{2}$  Zuchtwert Vater, weil die Zuchtwerte ja die Wirkung der Gene beschreiben. Aus diesem Fakt ergibt sich das Prinzip der Strategischen Paarung.

## **Strategische Paarung**

Strategische Paarung bedeutet, dass man durch gezielte Auswahl der Paarungspartner möglichst gut paart. Möglichst gut bedeutet hierbei, dass man Defizite bzw. Risiken durch nachgewiesene gute Vererbung des Partners ausgleichen kann, ohne dass die Zucht gleich aufgegeben werden muss.

Wenn ein Züchter eine Hündin besitzt, die z.B. in HD einen Zuchtwert von 110 hat, weil die Röntgenergebnisse des ersten Wurfes nicht so gut waren, sollte er einen Deckrüden einsetzen, der im Zuchtwert bei 90 oder niedriger liegt. Damit züchtet er Welpen mit unterdurchschnittlichem Risiko. Wenn bei der Auswertung weiterer Welpen des 1. Wurfes noch freie Tiere vorkommen, reduziert sich der Zuchtwert der Hündin und die Auswahl des Rüden wird leichter.

Wenn eine Hündin bei 90 liegt, das ist nun die umgekehrte Situation, stehen ihr viele Möglichkeiten offen. Der Züchter kann Deckrüden bis 110 einsetzen und er wird es tun, wenn diese in anderen Eigenschaften wertvoll für die Zucht erscheinen.

Strategische Paarung stellt Anforderungen an die Paarung, nicht an die Zuchttiere. Man darf aber nicht vergessen, dass dies kein Freibrief ist. Wenn die Risiken bei einer Hündin so hoch sind, dass kein Rüde das ausgleichen kann, bedeutet das implizit Zuchtsperre.

Der Zuchtverein muss bei Strategischer Paarung die Grenzen festlegen, bis zu denen gezüchtet werden darf. Für HD ist es im Boxerclub derzeit 100, für Kryptorchismus ist es 105 im Durchschnitt beider Eltern.

## **Die Merkmale**

HD ist ein multifaktoriell bestimmtes Merkmal. Die Dysplasie äußert sich im Wesentlichen durch Form und Ausprägung der Pfanne und durch die Lockerheit des Gelenkes (Subluxation). Das bewirkt sichtbare Veränderungen mit arthrotischen Zubildungen an Pfanne, Femurkopf und -hals. Die Basismerkmale Pfannentiefe, Subluxation, dorsale Überdachung usw. sind normalverteilt, somit auch die HD. Leider teilen aber Gutachter die Tiere in Kategorien ein, von HD-frei bis HD-schwer, was das Erkennen von besonders guten Tieren erschwert.

Kryptorchismus ist ein dichotomes Merkmal (ja/nein). Zum Zeitpunkt der Wurfabnahme kann der Hodenabstieg, aus der Bauchhöhle ins Scrotum, evtl. noch nicht vollzogen sein. Wird er später nachgewiesen, wird „verspäteter Hodenabstieg“ dokumentiert und als Zwischenstufe mit nachgewiesen erhöhtem Vererbungsrisiko gewertet.

Aus diesen Daten muss die Vererbungserwartung abgeleitet werden, sie sind Grundinformation zur Zuchtwertschätzung.

## Zuchtwertschätzung

Es ist eine wohlbekannt Erfahrung, dass Hunde oft nicht so vererben wie sie selbst sind. Ihr Phänotyp kann durch spezielle Umwelt vom Normalen abweichen, daher ist er kein direkter Spiegel der Erbanlagen. Die Wirkung der Erbanlagen (Zuchtwert) definieren wir ja als Merkmalsniveau, wenn ... *bei der Aufzucht normale, durchschnittliche Umweltbedingungen vorliegen...* (siehe oben, Definition des Zuchtwertes).

Dennoch stimmt es schon, dass z.B. bei HD, freie Tiere besser vererben als B-Hunde und diese wiederum besser als C-Hunde. Der Phänotyp ist Hinweis, aber keine Garantie.

Züchter beobachten zudem, dass Tiere aus HD-freien Eltern besser vererben als Tieren aus HD-Eltern, selbst bei geringgradiger Dysplasie. Man sieht, dass Zuchttiere mit betroffenen Wurfgeschwistern, selbst wenn sie nicht kryptorchid oder HD-frei sind, schlechter vererben als Tiere aus freien Würfen. Und letztlich ist erkennbar, dass Tiere die bereits in vergangenen Würfen Betroffenheit vererbten, in weiteren Würfen unerwünschter vererben. Nicht unbedingt im Einzelfall, aber im Durchschnitt!

Das bedeutet, dass die Information über den Phänotyp allein zwar eine Zuchtwertschätzung erlaubt, wird dieser Hinweis aber ergänzt durch Informationen von Verwandten, ist eine Vererbungserwartung besser abzuschätzen als über den Phänotyp allein.

Wie kann man Zuchtwerte ermitteln? Am Anfang steht die Frage, wie Tiere mit verschiedenem Phänotyp vererben. Dazu ein Beispiel: Der Durchschnittliche HD-Grad einer Rasse sei B, numerisch umgesetzt =2. Man analysiert, welchen HD-Grad die Nachkommen aus freien Rüden (HD=1) mit freien Hündinnen (HD=1) haben. Das Ergebnis sei 1,8. Das heißt, von der Abweichung der Eltern um einen HD-Grad vom Rassedurchschnitt bleibt in der Nachzucht nur eine Verbesserung von 0,2 HD-Graden übrig. In Ergänzung testen wir die Vererbung HD-freier Rüden mit B-Hunden (Überlegenheit der Eltern=0,5 HD-Grade) und freie Rüden an C-Hündinnen (Überlegenheit=0). Wenn in diesen verschiedenen Nachzuchten in ähnlicher Weise herauskommt, dass 20% der Eltern-Abweichung in der Nachzucht wieder zu finden ist, dann sprechen wir von einer Erblichkeit (Heritabilität) von 20%.

Es bedeutet für die Zuchtwertschätzung, dass alle Tiere mit gleichem Phänotyp so eingestuft werden, wie sie im Durchschnitt vererben: Abweichung x Erblichkeit. Der Ausdruck „Schätzung“ wird hier offensichtlich: Es ist eine Annahme, ohne Zusatzwissen ist aber keine andere Annahme möglich.

Die Erblichkeit von Kryptorchismus kann man so nicht bestimmen, weil es nur Paarungen von freien Rüden mit unbekannt Hündinnen gibt, ohne Phänotyp im Hodenstatus. Hier sind

über die Wurfgeschwister- oder Halbgeschwisterähnlichkeit Hinweise zur Heritabilität möglich.

In einem Folgeschritt zur Erblichkeit können Zuchtwerte ermittelt werden (Rassedurchschnitt HD-B, Heritabilität = 0,2). Somit ergibt sich am Beispiel HD:

HD-Grad	Numerisch	Abweichung	Zuchtwert	Rel. Zuchtwert
HD-A (frei)	1	-1	-0,20	80
HD-B (Grenzfall)	2	0	0	100
HD-C (leicht)	3	+1	+0,20	120
HD-D (mittel)	4	+2	+ 0,40	140
HD-E (schwer)	5	+3	+ 0,60	160

An der Tabelle, in der auch relative Zuchtwerte aufgeführt sind, sieht man nun, dass die Rangfolge der Zuchtwerte identisch ist mit der Rangfolge der Phänotypen bzw. der HD-Grade. Auch eine andere Heritabilität würde daran nichts ändern.

Im Boxerclub werden von den meisten Merkmalen „Werte“, die nur auf Eigenleistung beruhen, verwendet. Es wird geprüft und aus dem Prüfungsergebnis werden Konsequenzen abgeleitet. Dass dieses Vorgehen **Zuchtwertschätzung** ist, bei dem auf Informationen aus der Verwandtschaft verzichtet wird, ist den Meisten nicht bewusst.

Werden nun Verwandteninformationen einbezogen, können z.B. die HD-freien Tiere mit dem mittleren Zuchtwert von -0,20 differenziert werden. Tiere aus unbelasteten Linien, aus freien Eltern und vielen freien Geschwistern, können Zuchtwerte von -0,60 erreichen und Tiere mit B- oder C-Geschwistern und evtl. schon Nachzucht mit HD können auf +0,35 oder 0,82 ansteigen. B-Hunde aus gutem Umfeld können bessere Vererbungserwartungen haben als manche freien Tiere.

## Einbeziehung von Verwandten

Die Frage aus der Züchterschaft lautet immer wieder, wie denn die Verwandten einbezogen werden. Es ist ein mathematisch anspruchsvolles Verfahren, das auf einer Optimierungsstrategie beruht. Man kann über die nächsten Zeilen hinweg lesen, wenn man der Tierzuchtwissenschaft glaubt. Der Vollständigkeit halber soll das Verfahren aber grob skizziert werden.

Basis ist ein gemischtes Modell, in dem mathematisch formuliert wird, wie man sich das Zustandekommen des Merkmals vorstellt.

$$HD_{ijk} = \text{Basis} + g_i + S_j + e_{ijk}$$

Das bedeutet, dass der HD-Grad eines Tieres  $i$  mit dem Geschlecht  $j$  unter den Umweltbedingungen  $k$  sich aus der rassetypischen Basis (Rassedurchschnitt) ergibt, von der das Tier  $i$  durch seinen Genotyp abweicht ( $g_i$ ). Dazu kommt eine geschlechtsbedingte Abweichung ( $S_j$ ) und eine Summe von den vielen, im Einzelnen unbekannt, Einflüssen auf HD des Tieres  $i$  mit dem Geschlecht  $j$  in der Situation  $k$ . Vereinfacht heißt das, dass Genotyp und Umwelt die HD-Abweichung vom Rassedurchschnitt bestimmen.

Für jedes Tier  $i$ , kann eine solche Gleichung angelegt werden, wobei  $i$  der laufenden Tiernummer entspricht. Bei derzeit 128171 gespeicherten Hunden sind das 128171 Gleichungen. Man kann die HD-Gleichung auch umformen und auf die linke Seite bringen.

$$g_i = (\text{HD}_i - \text{Basis}) - s_j - e_{ijk}$$

Das bedeutet, dass die Genwirkung des Tieres  $i$  die Abweichung der HD vom Durchschnitt ist, bereinigt vom Geschlechtseffekt und den Umweltwirkungen.

Wenn man unterstellt, dass sich alle Umweltwirkungen über alle Informanten hinweg sich zu Null aufheben, kann man dies auch in jeder Gleichung tun. Vernachlässigen wir der Einfachheit halber auch den Geschlechtseffekt, der durch Gegenüberstellung aller männlichen und weiblichen Tiere gut bestimmbar ist, so ergibt sich aus obiger Gleichung

$$g_i = (\text{HD}_i - \text{Basis})$$

Die Genwirkung entspricht der phänotypischen Abweichung? Das hatten wir doch oben bei der Eigenleistung! Das ist falsch, denn die Annahme, dass Umwelt nicht beteiligt ist, ist ja falsch.

Genetik ist gar nicht beteiligt heißt als Gleichung

$$g_i = 0$$

Auch diese Aussage wäre falsch. Wenn man beide Aussagen aber mit einem gewissen Wahrheitsgehalt akzeptiert und sagt Genetik ist zu 20% beteiligt und Umwelt zu 80%, dann muss man die Gleichungen mit entsprechender Gewichtung zusammenfassen, die obere mit 0,2 und die untere mit 0,8:

$$0,2 * g_i = 0,2 (\text{HD}_i - \text{Basis})$$

$$0,8 * g_i = 0,8 * 0$$

ergibt addiert

$$g_i = 0,2 (\text{HD}_i - \text{Basis}) + 0$$

Und damit sind wir bei den Zuchtwerten, die sich nur auf das HD-Ergebnis der Tiere stützen. Die Genwirkung (Zuchtwert) ist die Abweichung vom Durchschnitt, multipliziert mit der Erbllichkeit.

Nun gibt es aber auch eine dritte Gleichung über den Genotyp eines Tieres:

$$g_i = \frac{1}{2} g_{\text{Vater}} + \frac{1}{2} g_{\text{Mutter}}$$

Addiert man diese Gleichung auf die obige Gleichung aus den Daten auf, so kombiniert sich das Wissen aus dem Zuchtwert des Vaters und der Mutter mit dem Wissen über den Phänotyp des Tieres. Die Abstammung kommt ins Spiel. Die Gleichung sagt aber auch

$$\frac{1}{2} g_{\text{Vater}} = g_i - \frac{1}{2} g_{\text{Mutter}}$$

und

$$\frac{1}{2} g_{\text{Mutter}} = g_i - \frac{1}{2} g_{\text{Vater}}$$

Das heißt die Gleichung für  $g_i$  wird, nach Abzug des Einflusses der Mutter, beim Vater aufaddiert und umgekehrt, nach Abzug des Vatoreinflusses bei der Mutter. So kommen die Nachkommeninformationen bei den Eltern zum Zug.

Wenn am Ende alle Gleichungen aufaddiert sind, Daten-Erblichkeit-Verwandtschaft, ergibt sich das endgültige Gleichungssystem, in dem die Zuchtwerte ( $g_i$ ) als Unbekannte formuliert sind. Wird dieses Gleichungssystem gelöst, mehrere Gleichungen mit mehreren Unbekannten, dann sind diese am Ende bekannt. Man kennt die Genwirkung für jedes einzelne Tier. Und trotzdem ist es eine Schätzung, weil eine Annahme vorliegt, nämlich dass alle zufälligen Umwelteinflüsse bei allen Informanten für das Tier sich zu Null ergänzen.

Man kann zusammenfassend sagen, dass die Schätzung immer besser wird, je mehr Informationen vorliegen. Erste Schätzungen ergeben sich schon vor der Geburt. Es gibt keine Datengleichung und keinen Nachkommenbeitrag, also nur die Gleichung  $\frac{1}{2}$  Vaterzuchtwert +  $\frac{1}{2}$  Mutterzuchtwert. Wird ein Tier geröntgt, dann entsteht eine Datengleichung, die das Tier von Geschwistern abhebt, aber auch als Nachzuchtergebnis das Wissen über Eltern bereichert. Aber Vorsicht! Hat der Vater bereits Nachkommen und dieses Tier ist das 20. Kind, dann hat es auch nur ein Zwanzigstel Effekt. Es gibt noch 19 andere Aussagen über die Vererbung des Vaters, die evtl. anders sind. Und dann kommt schließlich der Zuchteinsatz mit den Zusatzinformationen aus Nachkommen unter Beachtung der Zuchtwerte der beteiligten Partner.

Zu jedem Zeitpunkt, von der Paarung bis zum Ende der Zuchtkarriere, ist der „Geschätzte Zuchtwert“ Signal für Empfehlung oder Vorsicht. Strategische Paarung ist die beste Art auf diese Signale zu reagieren.

## **Zuchtwertschätzung HD**

Für den Boxer-Klub wird seit dem Jahr 2000 4 mal pro Jahr die Zuchtwertschätzung aktuell berechnet. Dafür erhält der TG-Verlag (Kynologisches Rechenzentrum in Gießen) von der BK-Geschäftsstelle einen Datenauszug, in dem standardmäßig alle vereinbarten Informationen enthalten sind. Für HD umfasst dieser Datenfile aktuell 128171 Boxer mit 34875 geprüften Tieren. Die HD-Ergebnisse wurden früher in HD-A, -B, -C, und später in HD-A1, -A2, -B1, -B2 usw. unterteilt. Vor Beginn der Zuchtwertschätzung wurde anhand der Boxer-Daten eine Erblichkeit von 30% ( $h^2=0,3$ ) berechnet, was als Grundlage dient. Der Mittelwert der Rasse liegt bei 19,46 (wobei 17=HD-B1, 20= HD-B, 23=B2). Vor 10 Jahren lag der Mittelwert im Vergleich bei 20,35. Der Risikofaktor des Geschlechtes ist minimal, die Differenz zwischen Rüden und Hündinnen beträgt 0,07 HD-Grade, bzw. weniger als 1 HD-Zuchtwertpunkt. Die Schwankung der Relativen Zuchtwerte reicht durch den erzielten Zuchtfortschritt mittlerweile von 61 bis 154.

Mit Hilfe der im Boxer-Klub angewandten Zuchtstrategie, haben sich die mittleren HD-Zuchtwerte je Geburtsjahrgang im Laufe der Jahre deutlich reduziert. Eine Zuchtgrenze bei max. 100 ab dem Jahr 2000 bedeutete, dass das Mittel der durchgeführten Paarungen stetig sank, um letztlich im Geburtsjahrgang 2014 in den HD-Zuchtwerten einen Mittelwert von 84,83 zu erreichen. Durch den bereits erzielten Zuchtfortschritt wäre es daher falsch zu denken, dass Paarungen unter 100 weiterhin rasseverbessernd in HD sind. Rasseverbesserung im Vergleich zum Jahrgang 2014 wären Paarungen, die unter 84,83 liegen!

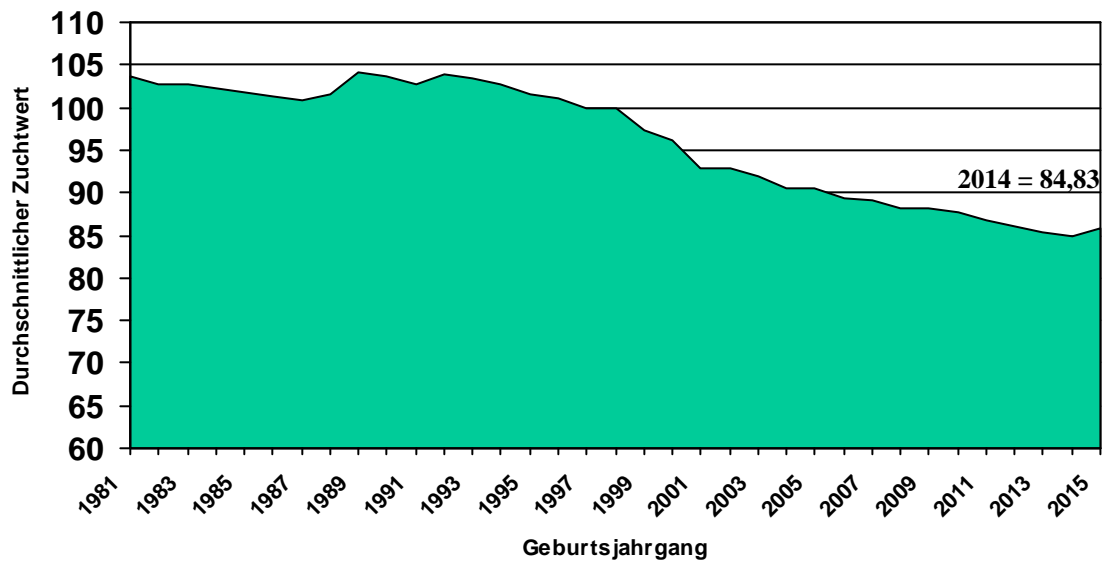


Abb. 1: Durchschnittlicher HD-Zuchtwert je Geburtsjahrgang

Parallel mit dem sinkenden Durchschnitt der mittleren Zuchtwerte, sinkt auch der Anteil der Tiere mit HD, der Anteil der HD-freien Hunde steigt stetig.

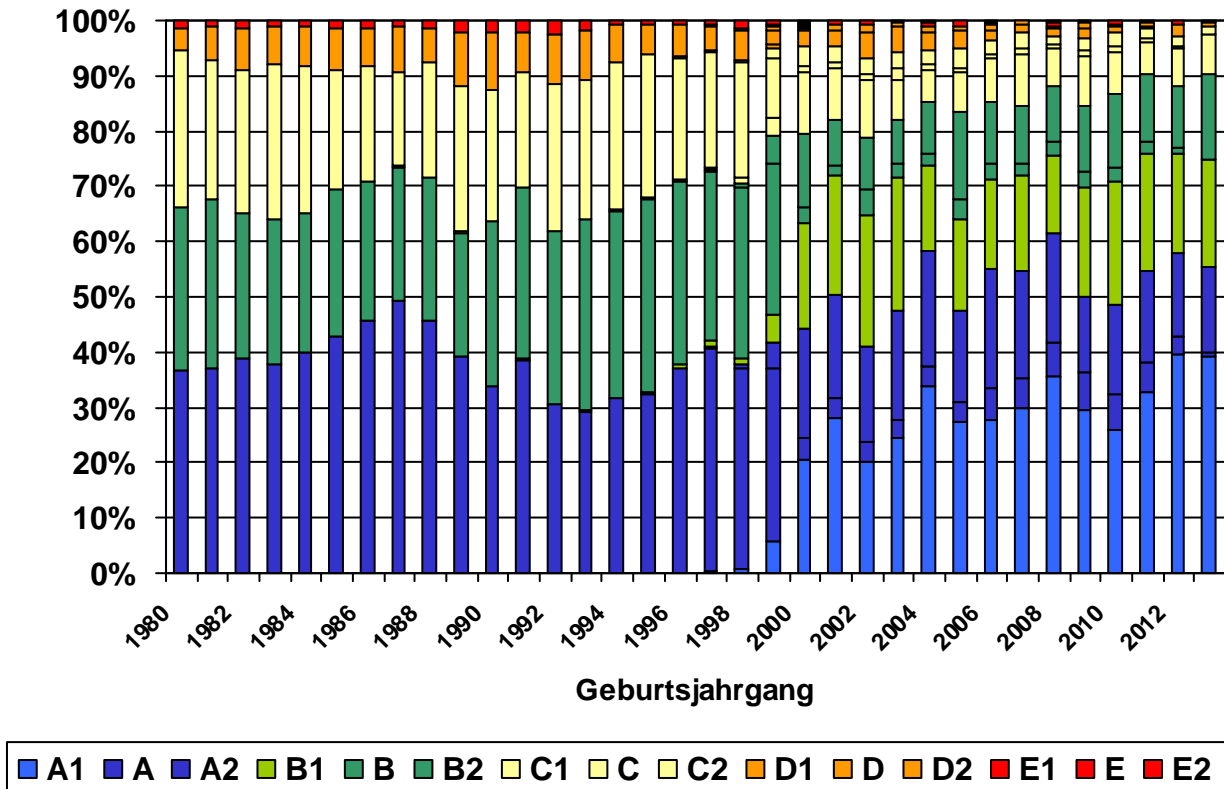


Abb. 2: HD-Entwicklung beim Boxer, 1980-2013



Betrachten wir die HD-Klassen HD-A und HD-B als symptomfreie Hunde, so ist in Abbildung 2 zu erkennen, dass in den Geburtsjahrgängen 2011-2013 nahezu 90% der untersuchten Boxer als klinisch unbedenklich begutachtet wurden (HD-A und HD-B). Parallel dazu steigt der Anteil der besten Hüften (HD-A1) ebenfalls an.

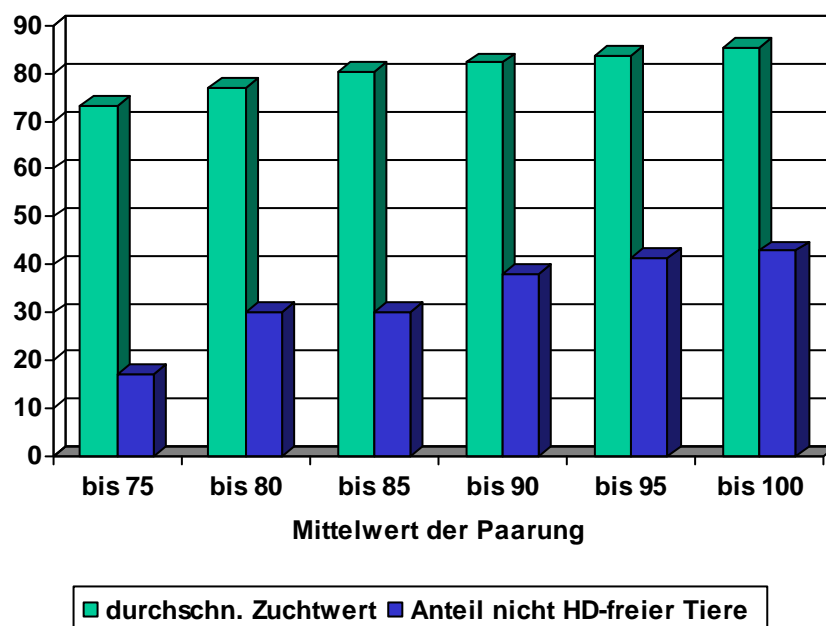
Um Zuchterfolg erreichen zu können, muss man sich der Definition des Zuchterfolges bewusst sein:

**Zuchtfortschritt = Selektionsdifferenz x Genauigkeit der Zuchtwertschätzung**

An der Genauigkeit der Zuchtwertschätzung kann man über die Röntgendichte kaum noch etwas erreichen. Sie ist auch durch das Verfahren des Röntgens und der Beurteilung begrenzt ( $h^2=0,3$ ). Was jedoch sehr stark verändert werden kann ist die Selektionsdifferenz, d.h. die Überlegenheit der Eltern gegenüber dem letzten Geburtsjahrgang.

Wie stark die HD-Ergebnisse auf die Selektionsintensität reagieren, wird an einer simulierten Selektion deutlich, die am Geburtsjahrgang 2013 (429 Tiere) durchgeführt wurde.

Als simulierte Selektion bezeichnet man ein Vorgehen, bei dem man die Phänotypischen Daten des letzten Jahrgangs in der Zuchtwertschätzung ignoriert und dann die Zuchtwerte (Vater/Mutter) mit den Realisierungen in diesem Jahrgang vergleicht. Was ist herausgekommen, wenn so oder so selektiert wurde.



**Abb. 3: Einfluss der Selektionsgrenze auf den Zuchtfortschritt anhand einer simulierten Selektion des Jahrgangs 2013**

Betrachtet man die Paarungen, die bis zur Obergrenze von 100 durchgeführt wurden, so lag der mittlere Zuchtwert in dieser Gruppe bei 85,44, der Anteil nicht HD-freier Tiere lag in dieser Gruppe bei 42,83%. Wären nur Paarungen bis zu einer Obergrenze von 95 zugelassen gewesen, so hätte der mittlere Zuchtwert bei 83,77 gelegen, der Anteil der nicht HD-freien

Tiere wäre nur minimal auf 41,36% gefallen. Das liegt daran, dass Paarungen zwischen 95 und 100 nur sehr wenig gemacht werden. Verschärft man die Selektionsintensität weiter, so hätte man bei einer zugelassenen Obergrenze von 85 einen mittleren Zuchtwert von 80,28 gehabt, der Anteil der nicht HD-freien Tiere wäre deutlich auf 30,18% abgefallen. Bei Paarungen bis 75, was natürlich nicht mehr so viele sein können, wäre der Anteil sogar auf 17,24% gesunken. Diese Simulation zeigt deutlich, wie stark die realisierten HD-Ergebnisse auf die Selektionsschärfe reagieren. Ein Nebeneffekt des Zuchterfolges ist natürlich, dass es immer mehr Zuchttiere gibt, die im unteren Zuchtwertbereich zu Verfügung stehen, so dass tatsächlich vermehrt auch Paarungen im unteren Zuchtwertniveau möglich sind.

In der Vergangenheit haben den TG-Verlag immer wieder Nachfragen zu Zuchtwerten erreicht, die deutlich machen, dass es noch etwas Klärungsbedarf gibt. Es sollen daher nachfolgend einige Beispiele Zuchtwertveränderungen erklären.

### **Beispiel 1:**

Ein Deckrüde XY, der selbst mit HD-A1 ausgewertet ist (Vater A2, Mutter B1), hat bereits 9 geprüfte Nachkommen (3 x A1, 3 x A2, 2 x B1 und 1 x B2). In seinem Zuchtwert steht er mit 74 im Spitzenbereich der Vererber. Nun kommen 3 weitere Ergebnisse für die nächste Zuchtwertschätzung hinzu (A2, B1 und C1), der Zuchtwert steigt um 5 Punkte auf 79 an. Der vorab geschätzte Zuchtwert von 74 bedeutet, dass in der Nachzucht nur die besten HD-Werte erwartet werden, dies wurde allerdings nicht bestätigt. Bei einem Rassemittel, das etwas unter HD-B liegt, passen die neuen Erkenntnisse nicht zu der Vorschätzung. Unter Berücksichtigung der Paarungspartner und der bereits vorhandenen Ergebnisse fällt die Steigerung nicht ganz so hoch aus. Wäre der Rüde mit einem höheren Zuchtwert vorgeschätzt worden (z.B. 90), hätten die Ergebnisse besser zu der Vorschätzung gepasst und es wäre, wenn überhaupt, nur eine minimale Nachkorrektur erfolgt. In der nachfolgenden Zuchtwertschätzung hat sich der Trend bei dem Rüden fortgesetzt. Es lagen im nächsten Rechenlauf 29 Nachzuchtergebnisse aus 13 Anpaarungen vor, aus der sogar auch eine D1-Hüfte hervorging. Unter Berücksichtigung der gesamten Nachzucht stieg der Rüde weiter auf 84, so dass man davon ausgehen muss, dass er selbst mit HD-A1 deutlich besser begutachtet wurde, als er vererbt. Der Zuchtwert 74 bedeutete, dass in der Nachzucht nur die besten HD-Werte erwartet werden, dies wurde nicht bestätigt

### **Beispiel 2:**

Ein Rüde hat alleine durch seine Pedigreeinformationen einen vorgeschätzten Zuchtwert in HD von 81. Nun wird er selbst untersucht und mit HD-A2 ausgewertet. In der nächsten Zuchtwertschätzung steht er trotz des eigenen Untersuchungsergebnisses weiterhin auf 81, warum?? Der Rüde wurde mit 81 durch die Eltern vorgeschätzt, d.h. im Vergleich zum Rassemittel (ca. HD-B) deutlich besser. Zusätzlich kommen neue Informationen im Pedigree hinzu, die einen Anstieg der Zuchtwerte von Ahnen zur Folge haben. Besonders Mutters Vater, der nicht mehr 15 geprüften Nachkommen sondern jetzt 25 geprüfte Nachkommen hat, steigt um 4 Zuchtwertpunkte an. Die Kombination aus Zuchtwertanstieg im Pedigree und Vorschätzung der Eltern ergibt zufällig den gleichen Zuchtwert. Obwohl der Rüde „nur“ HD-A2 hat, liegt er weiterhin mit Zuchtwert 81 im Spitzenbereich.

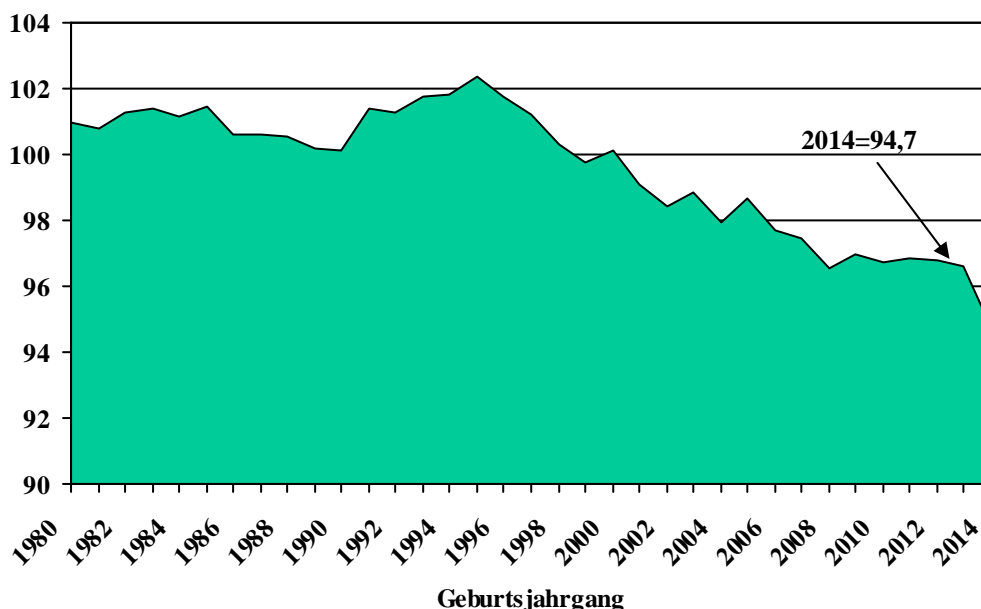
## Zuchtwertschätzung HF

Im Vergleich zur Zuchtwertschätzung HD ist die Zuchtwertschätzung auf Hodenfehler aus verschiedenen Gründen etwas problematischer. Zum Einen haben wir hier mit nur 3 Klassen eine recht grobe Skala (HF-frei, verspäteter Abstieg, Kryptorchismus). Zum Anderen sind die Phänotypen extrem asymmetrisch verteilt.

Für die Berechnung der Zuchtwerte liegen von 45237 Tieren HF-Ergebnisse (Wurfabnahmen) vor. Der Mittelwert der Rasse liegt bei 1,56 (1=ohne HF, 3=verspäteter Hodenabstieg, 5=Kryptorchismus). Im Vergleich dazu lag der Mittelwert vor 10 Jahren bei 1,64. Die im Vorfeld ermittelte Erblichkeit liegt bei 40 % ( $h^2=0,4$ ). Die Zuchtwerte haben eine Variation von 78 bis 164, die besten Zuchthunde liegen Anfang Zuchtwert 80. Der Anteil von „nur“ ca. 10% betroffenen Hunden ist Grund dafür, dass die freien Hunde sich nicht so stark vom Mittel abheben können und somit die Zuchtwerte nicht ganz so niedrig werden wie bei HD.

Die mitgeschätzten Risikofaktoren von Wurfgröße und Wurfmonat sind deutlich, Sommerwelpen haben im Durchschnitt ein leicht erhöhtes Risiko für Hodenfehler. Die Wurfgröße zeigt bei 2er- und 3er-Würfen ein bis zu 4%-Punkte erhöhtes Risiko von Hodenfehlern, 10er-Würfe haben dagegen ein ca. 4%-Punkte niedrigeres Hodenfehler-Risiko. Insgesamt ist mit steigender Wurfgröße ein sinkendes HF-Risiko zu beobachten. Man kann davon ausgehen, dass Geburtsgewicht und gute Milchversorgung dazu beitragen.

Auch im Merkmal Hodenfehler wurden bereits sehr befriedigende Erfolge erzielt. Bei der Betrachtung der Zuchtwertentwicklung wird deutlich, dass durch die Obergrenze der Paarungen bei Zuchtwert 105 die Züchter immer niedriger gezüchtet haben, so dass der Geburtsjahrgang 2014 im Mittel bei 94,7 lag.



**Abb. 4: Durchschnittlicher HF-Zuchtwert je Geburtsjahrgang**

In der Folge der immer niedrigeren Zuchtwerte je Geburtsjahrgang kann auch deutlich eine Reduktion der Hodenfehler, mit einigen Schwankungen abgelesen werden. Wurden im

Jahrgang 1996 noch ca. 18% Hodenfehler attestiert, so waren zum Zeitpunkt der Statistik-Erstellung im Jahrgang 2014 nur noch 6,8% zu verzeichnen.

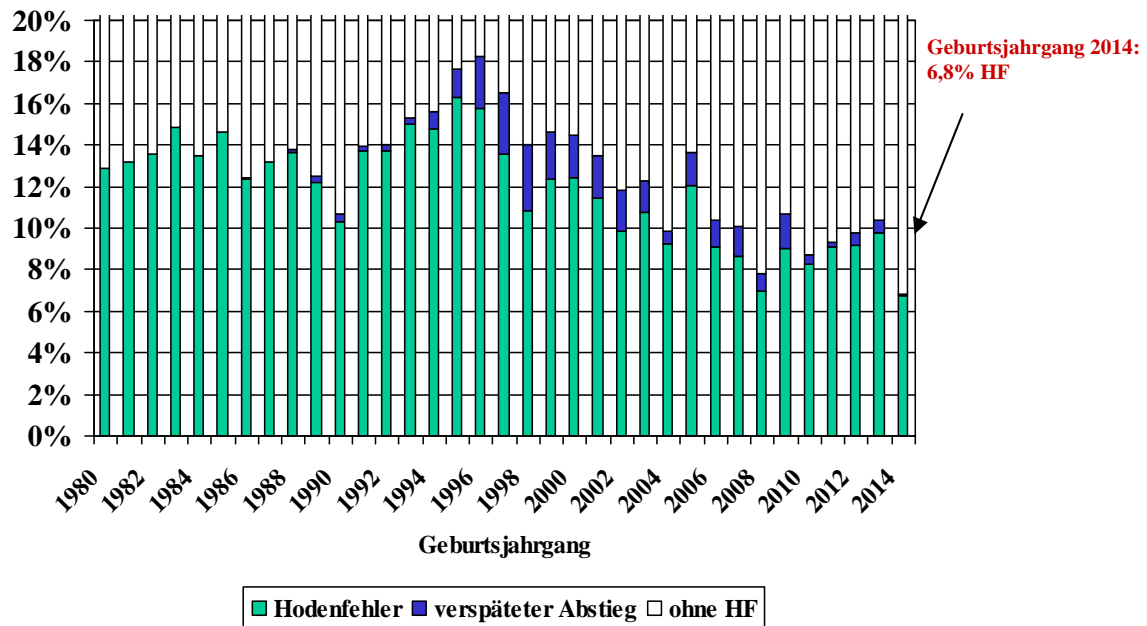


Abb. 5: Entwicklung der Hodenfehler beim Boxer, 1980-2014

Auch für dieses Merkmal wurde zur Verdeutlichung des Einflusses der Selektionsgrenze auf den Zuchtfortschritt eine simulierte Selektion durchgeführt. Hierzu wurden vom Jahrgang 2014 alle Informationen aus dem Hodenstatus auf unbekannt gesetzt. Die so berechneten Zuchtwerte wurden nun mit den tatsächlichen Ergebnissen verglichen.

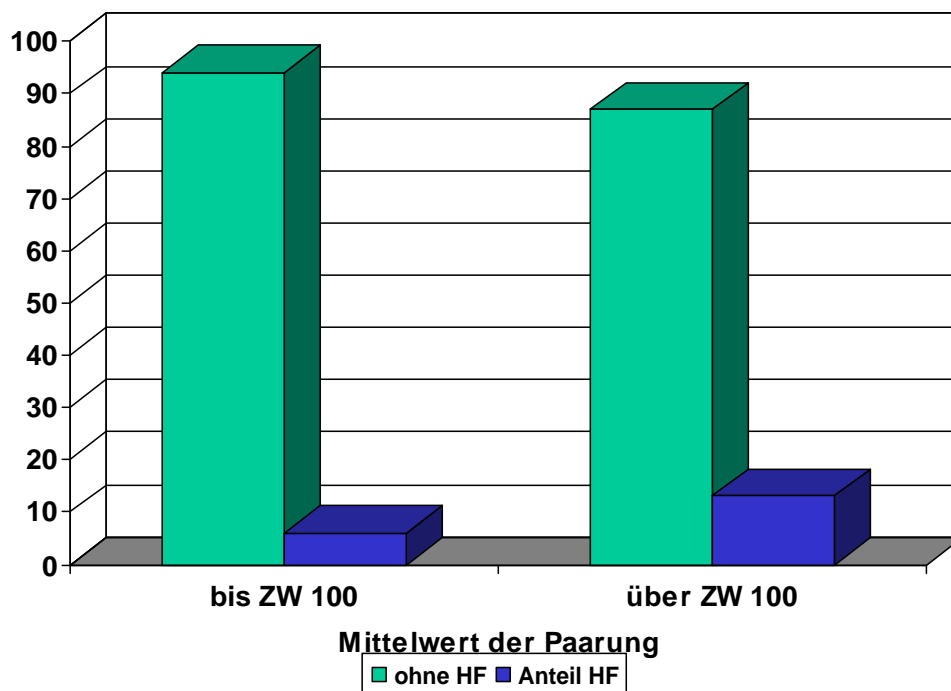


Abb. 6: Einfluss der Selektionsgrenze auf den Zuchtfortschritt anhand einer simulierten Selektion des Jahrgangs 2014

Anhand der Abbildung 6 ist schön zu sehen, wie mit steigendem mittlerem Zuchtwert in der Paarung der Anteil der tatsächlich gefundenen Hodenfehler steigt. Sind in der Gruppe der Paarung bis zu einem Zuchtwert von 100 (n=760) nur 6% Hodenfehler zu finden, so steigt der Anteil in der Gruppe der Paarungen von 100 bis 105 auf 13,1% (n=84). Dies verdeutlicht, dass durch die Zucht mit gering belasteten Elterntieren das Risiko bei den Nachkommen tatsächlich deutlich reduziert werden kann.

Durch die schwierigen Rahmenbedingungen in der Zuchtwertschätzung (grobe Skala, wenig betroffene Tiere) kommt es gerade bei diesem Merkmal vermehrt zu Fragen, von denen nachfolgend einige exemplarisch vorgestellt werden sollen.

### **Beispiel 1:**

Eine Hündin XY hat noch keine Nachkommen und wird durch ihre Eltern mit Zuchtwert 96 vorgeschätzt. Sie wird angepaart an einen Deckrüden mit Zuchtwert 91, d.h. die geplante Nachzucht hat einen durchschnittlichen Zuchtwert von 93,5, also 93. Nun wird der erste Wurf geboren (5 Rüden, 1 Hündin), wobei ein Rüde einen Hodenfehler hat. Die Hündin steigt nach diesen neuen Erkenntnissen im Zuchtwert auf 104, der Deckrüde bleibt aber weiterhin auf 91, warum ??

Bei einer Vorschätzung von 91, werden in der Nachzucht deutlich weniger Hodenfehler erwartet als im Rassedurchschnitt (ca. 10% Hodenfehler). In ihrem ersten Wurf zeigt sie nun aber "unerwarteterweise" 20% Kryptorchismus. Da es der erste Wurf der Hündin ist, wird dieser erste Wurf noch mit Vorsicht betrachtet. Entscheidend ist aber, dass der Paarungspartner unbelastet war und bisher nur mit ihr einen Hodenfehler brachte, mit anderen Partnerinnen nicht. Die Hündin wird nach diesem ersten Hodenfehler nun mit 104 etwas riskanter als vor ihrem ersten Wurf eingeschätzt, kann jedoch weiterhin mit einem gering belasteten Partner eingesetzt werden, so dass sich herausstellen wird, ob der Zuchtwertanstieg gerechtfertigt war oder nicht.

### **Beispiel 2:**

Eine Hündin mit Zuchtwert 92 wird an einen ebenso unbelasteten Deckrüden mit Zuchtwert 92 angepaart, so dass die Vorschätzung der Nachzucht bei 92 liegt. Nun werden 7 Söhne ohne Fehler geboren, die Hündin bleibt aber unverändert beim Zuchtwert 92, warum?

Die Einschätzung der Hündin mit ZW 92 lässt a priori in der Nachzucht mit einem niedrig belasteten Rüden wenig Hodenfehler erwarten, was tatsächlich eintritt. Da der Wurf unter sehr günstigen Rahmenbedingungen geboren wurde (9er Wurf im Oktober), wird bei dieser Verpaarung im Durchschnitt mit noch weniger HF gerechnet. Der Zuchtwert von ihrer Mutter hatte sich parallel um 1 Zuchtwertpunkt erhöht, da auch im Pedigree weitere entfernte Veränderungen aufgetreten sind. Durch die leichte Veränderung im Pedigree wird die minimale Veränderung der Hündin aufgehoben. Hätte der vorgeschätzte Zuchtwert vor dem Wurf höher gelegen (z.B. 95), hätte er sich nach Eintragung der freien Hunde verbessert. In der aktuellen Zuchtwertschätzung steht die Hündin nach Eintragung eines zweiten Wurfes (6 weitere freie Söhne) nun bei 89.

### **Beispiel 3:**

Eine Hündin mit Zuchtwert 93 wird erstmalig mit einem Partner mit Zuchtwert 91 zur Zucht eingesetzt, d.h. die Nachzucht aus dieser ersten Verpaarung liegt bei 92.

Zwischenzeitlich ergab sich eine Verbesserung des gesamten Wurfes der Hündin durch eine Zuchtwertreduktion des Vaters, daher verbessert sich der gesamte Wurf der Mutter um 1 Punkt, der fehlerfreie Wurf macht sich nicht bemerkbar.

Nun wurde die Hündin mit Zuchtwert 92 erneut angepaart, diesmal an einen Rüden mit Zuchtwert 87. Die vorgeschätzten Zuchtwerte aus der 2. Anpaarung liegen bei 90 (eigentlich 89,5), d.h. auch bei dieser Verpaarung werden auf diesem Niveau keine Hodenfehler erwartet, was auch zutrifft. Nun passiert etwas, was auf den ersten Blick unverständlich ist. Die Hündin steigt nach Einrechnung des erneuten freien Wurfes um 1 Punkt auf 93 an, die ungeprüften Schwestern von ihr stehen weiterhin auf 92.

Ausschlaggebend für den Zuchtwertanstieg ist hier die Verbesserung des Paarungspartners, der mit einer großen Anzahl von Nachkommen recht stabil ist. Bei ihm ist 1 Kryptorchide vor Anpaarung an diese Hündin aufgetreten, was später jedoch durch zahlreiche freie Hunde ausgeglichen wurde. Mittlerweile stehen 1 HF 47 freie Söhne gegenüber. Der 2. Wurf der Hündin wurde unter sehr günstigen Bedingungen geboren (6er Wurf im März), der noch weniger HF erwarten ließ. Da Hündinnen selbst keine Eigenleistung haben sind sie in ihrem Zuchtwert nicht ganz so stabil wie Rüden. Der Unterschied zwischen den Schwestern, die zu der Zeit 1 Punkt günstiger lagen, ist in Wirklichkeit nur minimal und macht sich nur durch die vorgenommene Rundung bemerkbar. Mittlerweile haben sich die Schwestern angeglichen und stehen alle bei 91.

## **Zusammenfassung**

Die Rückfragen zu den Zuchtwerten haben gezeigt, dass bei der Beachtung einiger Punkte die Veränderungen meist erklärbar und nachvollziehbar sind. Grundsätzlich ist entscheidend, auf welchem Niveau das Tier vorgeschätzt wurde und ob die tatsächlich realisierten Ergebnisse zum Vererbungs niveau passen. Geprüft werden sollte immer, ob es neben den offensichtlichen Veränderungen evtl. auch neue Erkenntnisse im verwandtschaftlichen Umfeld gegeben hat (z.B. auch Paarungspartner), die mit in den Zuchtwert hinein spielen. Es sollte kein Kriterium sein ob der Wert 1 Punkt höher oder niedriger liegt. Man muss sich klar machen, dass die Variationsbreite zwischen den Extremen z.B. bei HD 4 HD-Grade beträgt, bei Hodenfehlern gibt es sogar nur ja oder nein. Diese groben Klassen sind bei der Zuchtwertschätzung auf bis zu 90 Punkte verfeinert. Was ist da 1 Punkt? Wichtig ist das Niveau, das durch den Zuchtwert vorhergesagt wird.

Ziel der Zuchtwertschätzung sollte immer sein, Welpen mit möglichst niedrigem Zuchtwert zu züchten, denn dies bedeutet ein stetig sinkendes Risiko in der Nachzucht und damit ein sinkendes Risiko in der Rasse. Davon profitieren Alle!!

Hinweise zum vertieften Studium :

[www.bk-muenchen.de/service/publikationen/zucht-und-ausstellungswesen/faq-zur-zuchtwertschaetzung.html](http://www.bk-muenchen.de/service/publikationen/zucht-und-ausstellungswesen/faq-zur-zuchtwertschaetzung.html) (Stand 27.07.2015)

[www.tg-tierzucht.de/hzucht/publikation/boxerkry.pdf](http://www.tg-tierzucht.de/hzucht/publikation/boxerkry.pdf) (Stand 27.07.2015)

[www.tg-tierzucht.de/hzucht/publikation/zws.pdf](http://www.tg-tierzucht.de/hzucht/publikation/zws.pdf) (Stand 27.07.2015)